OMAGGIO

R. ISTITUTO SUPERIORE AGRARIO DI PISA

LABORATORI DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI BATTERIOLOGIA AGRARIA
R. OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

IMPERIAL INSTITUTE
11 JULY 1935

112

F. ROSSI E G. ROZZI

# SU LA DECOMPOSIZIONE DELLA CELLULOSA PER OPERA DEI FUNGHI

Estratto dal *Bollettino del R. Istituto Superiore Agrario di Pisa*
Volume X - Anno 1934

PISA, STAB. TIP. G. CURSI & FIGLI
1934 - XIII

F. ROSSI e G. ROZZI

# SU LA DECOMPOSIZIONE DELLA CELLULOSA PER OPERA DEI FUNGHI

Gli studi di WINOGRADSKY, ultimamente comparsi, sulla degradazione aerobica della cellulosa ([1]) ci hanno suggerito di riprendere in esame, seguendo uguale tecnica, il potere cellulositico dei funghi viventi saprofiticamente nel suolo.

Sull' argomento, invero, non mancano notizie ad incominciare da quelle, piuttosto antiche, di DE BARY ([2]) e di BEHRENS ([3]) relative ad alcune *Botrytis*.

Molto più tardi VAN ITERSON ([4]) segnalò numerose specie di eumiceti *(Sporotrichum, Chaetomium, Botrytis, Stachybotris, Cladosporium, Trichocladium, ecc.)* capaci di svilupparsi su carta da filtro, bagnata di adatto liquido - (acqua 1000 + nitrato ammonico 0,5 + fosfato monopotassico 0,5) - disposta in scatole Petri, esposte all'aria o infettate con terra.

APPEL e SCHIKHORRA ([5]) in un mezzo costituito da 10 gr. di carta e cc. 50 di soluzione sintetica ($KNO_3$, $KH\ SO_4$, $MgSO_4$) e contenuto in Erlenmeyer, provarono l' attività cellulositica di vari *Fusarium*, tra cui, in modo particolare, di *Fus. vasinfectum*.

Secondo SCHELLENBERG ([6]) ed anche FROEHLICH ([7]), i funghi invece non decomporrebbero le vera cellulosa. Sperimentando con numerose specie *(Rhiz. nigricans, Pen. glaucum, Botr. cinerea, Cladosp. herbarum, Thamnidium elegans* ecc.) su fibre di cotone e di canapa, il primo ottenne sempre risultato negativo.

Tuttavia, numerosi altri sperimentatori, quali KONING ([8]) DASZEWSKA ([9]), MUETTERLEIN ([10]), MC BETH e SCALES ([11]), OTTO ([12]), HELLER ([13]), HOPFE ([14]), WAKSMAN e HEUKELEKIAN ([15]), NORMAN ([16]), FALCK ([17]), JENSEN ([18]), tornerebbero a concludere positivamente. In

genere, responsabili del processo sarebbero sempre le solite specie frequenti nel suolo, quali *Penicillium, Aspergillus, Trichoderma, Sporotrichum, Fusarium,* ecc. DASZEWSKA ricorda *Verticillium cellulosae V. glaucum, Sporotrichum olivaceum* e altri vari *Sporotrichum,* oltre a specie di *Fusarium, Monosporium, Alternaria* e *Monilia.*

OTTO cita specie dei generi *Stemphylium, Mycogone, Trichoderma, Stachybotris, Cladosporium* e *Penicillium.* Con un rendimento pari anche al 95% WAKSMAN e HEUKELEKIAN hanno provato *Trichoderma, Fusarium, Cephalosporium, Verticillium, Penicillium* ecc.

Ad ogni modo, nonostante i citati numerosi reperti positivi, l'attacco della cellulosa da parte dei funghi non ci sembra ancora bene dimostrato.

A parte l'affermazione, fatta da taluno, che la *Botrytis cinerea,* per es., quando agisce da parassita, attacca le sostanze pectiche della lamella mediana e non le pareti cellulositiche ([19]), la nostra convinzione è avvalorata dal fatto che la gran parte dei reperti positivi sono stati ottenuti facendo uso di mezzi nei quali, o per loro natura, o in seguito all'introduzione del materiale di semina, non si può escludere la presenza, anche in piccole quantità, di composti ternari solubili, o comunque più utilizzabili della cellulosa.

Lo stesso WINOGRADSKY, al riguardo, limita molto l'importanza dei funghi nel processo demolitivo delle sostanze cellulositiche: " ..... les champignons n'exercent pas un effet fibrolytique bien marqué, ils ne produisent point de gel; ils ne sont donc pas producteurs des colloides organiques; ..... la différence (con i batteri) est telle que l'on devrait en conclure que les champignons n'arrivent jamais dans le sol à attaquer les fibres saines, mais seulement à continuer l'action des vibrions sur de la matière oxidée ..... ".

Noi abbiamo fatto una prima esperienza, seminando in piastre al silico-gele, con carta da filtro, alcune specie viventi in collezione e di varia provenienza. Cioè: *Acrostalagmus cephalosporiodes* Peyr., isolato da acqua di condottura; *Alternaria tenuis* Nees, proveniente dal terreno; *Aspergillus niger* van Thieghem, da cariossidi di mais; *Asp. varians,* da terreno; *Asp.* sp. dall'aria; *Asp.* sp. da terreno; *Botrytis cinerea* Pers., da cavolo; *Botr. diospirü* Brizi, dal R. Lab. Critt. di Pavia; *Corticium centrifugum* (Soère) Bres., ceppo Curzi;

*Cephalosporium subverticillatum* Schultz. et Sacc., ceppo Verona; *Cladosporium herbarum* Link, da foglie di cavolo ; *Cylindrocephalum stellatum* (Harz.) Sacc. da terreno ; *Fusarium herbarum* (Cda) Fr., da piante di garofano; *Fus. vasinfectum* Atk., da feci di bambino; *Fus.* sp., da terreno; *Fus.* sp., da terreno; *Macrosporium commune* Rabenh., da frutti di pomodoro ; *Penicillium crustaceum* (L.) Fr., da terreno ; *Pen.* sp., da terreno ; *Rhizoctonia mucoroides* Bernard dal R. Lab. Critt. di Pavia ; *Scopulariopsis brevicaulis* Bainier, da terreno ; *Stysanus stemonitis* (Pers.) Cda, dal terreno ; *Stachybotris lobulata* Berl. id; *Sclerotium oryzae* Catt., dal R. Lab. Critt. di Pavia ; *Trichotecium roseum* Link. da carta marcescente ; *Verticillium dahliae* Kleban, dal R. Lab. Critt. di Pavia ; *Vert. tracheiphilum* Czi, dall'A. ; *Vert. alboatrum* Reink e Berthold, ceppo Curzi ; *Vert. amaranti* Verona e Ceccarelli, da amaranto ; *Vert. ochrorubrum* Desm., da olio.

La semina di queste specie venne eseguita depositando sul centro della carta una sospensione di spore in acqua sterile o un frammento di micelio.

Si coltivò a 24° C. e le colture vennero mantenute oltre un mese.

In nessun caso si manifestò il benchè minimo inizio di sviluppo.

Ripetuta l' esperienza con analoghe modalità, non si ottennero resultati diversi.

Pensammo allora, in un secondo tempo, di isolare alcune specie che talvolta sviluppano nelle comuni colture allestite per la ricerca dei cellulositici nel terreno. Isolammo su agar : *Fusarium* sp.; *Fus.* sp. *Penicillium* sp.; *Aspergillus* sp.; *Stachybotris lobulata* Berl. Queste furono trapiantate nei geli silicici alla carta da filtro, sulla quale si svilupparono, invadendola, i *Fus.* sp.; l' *Asp.* sp. e la *Stachybotris ;* non il *Pen.* sp. Tuttavia, osservando la carta da filtro in corrispondenza delle tacche prodotte dallo sviluppo dei surricordati funghi, non si potè notare una vera e propria azione dissolvente della cellulosa, non apparendo evidente alcun fatto fibrolitico, nè alcuna formazione di mucosità o geli, come si formano invece caratteristicamente ad opera dei cellulositici specifici.

Dalle nostre prove, adunque, risulta ancora molto dubbio, quanto meno per la generalità delle specie, che i funghi determinino un attacco a fondo delle sostanze cellulositiche.

## RIASSUNTO

Gli Autori hanno provato l'attività cellulositica di numerose specie di funghi, pervenendo a risultati, generalmente, negativi qualora si eccettuino due specie di *Fusarium*, un *Aspergillus* sp. e la *Stachybotris lobulata* Berl.

Pisa, Laboratorio di Biologia Vegetale
del R. Istituto Superiore Agrario

*(Presentata il 30 ottobre 1934 - XIII)*

## BIBLIOGRAFIA

(1) - S. Winogradsky — Études sur la microbiologie du sol - Sur la dégradation de la cellulose dans le sol. - *Ann. d. l'Inst. Pasteur*, **43**, *549*, 1929.

(2) - A. De Bary — Ueber einige Sclerotinien und Sclerotinienkrankheiten. *Bot. Ztg.*, 44, 377, 1886.

(3) - J. Behrens — Untersuchungen ueber den Wurzelschimmel der Reben. *Centr. f. Bakt.* II, **3** *584*, *639*, *743*, 1897; e *Ibid.* **4**, *514*, *547*, *577*, *635*, *700*, *739*, *770*, 1898.

(4) - C. V. Iterson — Die Zersetzung von Cellulose durch aerobe Mikrorganismen. *Verslagen d. K. Akad. Wetensch.*, **9**, *807*, 1903; *Centr. f. Bakt.* II. **11**, *689*, 1904,

(5) - O. Appel e Schikhorra — Beitraege zur Kenntnis der Fusarien und der von ihnen hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten. *Arb. K. biol. Anst. Land. u. Forstw.*, **5**, *155*, 1906.

(6) - H. C. Schellenberg — Untersuchungen ueber das Verhalten einiger Pilze gegen Hemizellulosen; *Flora*, **93**, *257*, 1908.

(7) - H. Froehlich — Stickstoffbindung durch einige auf abgestorbenen Pflanzen haeufige Hyphomyceten. *Jahrb. wiss. Bot.*, **45**, *256*, 1908.

(8) - C. J. Koning — Beijdrage tot de kennis van het leven der humicole fungi en van de scheidkundige Processen, welche bijd. humificatie hebben. *Verlesungen v. de gewone Vergad. d. Wiss. e. nat. Afdelling*, 1912.

(9) - W. Daszewska — Étude sur la désagregation de la cellulose dans la terre de bruyère et la tourbe. *Bull. Soc. Bot. Genève*, 1913.

(10) - Muetterlein — Studien ueber die Zersetzung der Zellulose im Duenger und Boden. *(Inaug. Dissert.) Leipzig, Centr. f. Bakt.*, II, **39**, *167*, *168*, 1916.

(11) - I. C. Mc Beth e F. M. Scales — The destruction of cellulose by Bacteria and filamentous Fungi. *U. d. Dept. Agr. Bur. Plant Indus. Bull. 266*, 1913.

(12) - H. Otto — Untersuchungen ueber die Aufloesung von Zellulosen und Zellwaenden durch Pilze. *Inaug. diss. Berlin, Borntraeger*, 1926.

(13) - F. Heller — Die Zersetzung der Zellulosen durch Pilze. *Inaug. Diss Rostock*, 1917.

(14) - A. Hopfe — Bacteriologische Untersuchungen ueber die Zelluloseverdauung. *Centr. f. Bakt.*, I **83**, *374*, *531*, 1919.

(15) - S. A. Waksman e H. Heukelekian — Cellulose decomposition by various groups of Soil Microrganisme. *Conf. Int. di Pedologia*, Roma 1924.

(16) - R. E. Smith — *The Bot. Gazette*, 33. 1902 (cit. da De Rossi, Microbiologia Agraria e tecnica, Torino, 1927).

(17) - A. G. Norman — The biological decomposition of plant materials. Part. III. Phisiological studies on some cellulose-decomposing Fungi. *Ann. Appl. Biol. vol.* **17**, *575*, 1930.

(18) - R. Falk — Der Lignin - un Celluloseabbau der Laub - und Nadelstreu durch Fadenpilze aus der Klasse der Basidiomyceten und seine Bedeutung fuer die Bildung der Humusstoffe des Waldbodens. *Cellulose-chemie*, **11**, 198, 1930.

(19) - H. L. Jensen — Notes on a cellulose - decomposing Soil Fungus of an unusual charater. *Proc. Linn. Soc., New South. Wales*, **55**, *699*, 1930.